Beitrag
zur Organisation der Abraumbetriebe.

Von der Technischen Hochschule zu Breslau

zur Erlangung der Würde eines Doktor-Ingenieurs

genehmigte

Dissertation

Vorgelegt von

Diplom-Bergingenieur Karl Deckert

aus Leipzig

Referent: Prof. Dr.-Ing. Spackeler
Korreferent: Bergrat Dr. Sieben

Tag der mündlichen Prüfung: 21. Mai 1928

Druck von Wilhelm Knapp in Halle (Saale).
1929.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Meiner lieben Frau gewidmet.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41549812_0064

Während in anderen Industrien die relative Gleichmäßigkeit der Arbeitsbedingungen, die den arbeitenden Menschen und den zu verarbeitenden Stoff beherrschen, schon zeitig zu einer durchdachten Organisation und Kontrolle der Betriebe führten und einen dankbaren Stoff für eine umfangreiche Literatur boten, blieb der Abraumbetrieb mit seinen wechselnden Arbeitsbedingungen sowohl für die Menschen als auch für den Stoff lange der exakten Organisation und Kontrolle unzugänglich. Die veränderliche Beschaffenheit des Bodens, der unter dem Einfluß der Witterung seine Verarbeitungseigenschaften wechselt und überraschende Aufgaben an den Betriebsleiter stellt, erschwerte die Organisation außerordentlich, so daß die auf Erfahrung und Überlieferung gegründete gefühlsmäßige Beurteilung und Entschließung das Übergewicht gewann. Bei günstigen Deckgebirgsverhältnissen, kleinen Abraumfördermengen und geringem Umfang des eingesetzten Gerätes und der eingesetzten Belegschaften war diese Methode der Betriebsführung tragbar. Bei den sich ständig verschlechternden Deckgebirgsverhältnissen des heutigen Braunkohlenbergbaus mit ihren umfangreichen Bodenbewegungen dagegen müssen planmäßige Organisation und Kontrolle des Abraumbetriebes die der gefühlsmäßigen Beurteilung innewohnenden Fehlerquellen auszuschalten versuchen. Diese Organisation und Kontrolle muß dort eindringen, wo die wechselnden Arbeitsbedingungen am fühlbarsten sind: in den Abraumbetrieb selbst. Sie unterscheidet sich dadurch von der Organisation der Maschinenfabriken, daß der Rahmen der Organisation und Kontrolle des Abraumbetriebes beweglich sein muß. Sie erhält diese Beweglichkeit dadurch, daß der Betriebsleiter ihr Träger ist, sonst wird die Organisation den mannigfach verschiedenen Arbeitsbedingungen nicht gerecht. In der vorliegenden Arbeit soll versucht werden, einen Beitrag zur Kenntnis der Organisation und Kontrolle, soweit sie einer Senkung der Selbstkosten dient und ihren Sitz im Betriebe hat, zu bringen.

Bei dem Gegenstand der Organisation des Abraumbetriebes, der Gewinnung, Förderung und Verkippung des die Kohle überlagernden Deckgebirges läßt sich der Arbeitsstoff von der Arbeitskraft trennen. Die Arbeitskraft in Gestalt der zur Abraumbewegung angesetzten Menschen ist ohne weiteres als Betätigungsfeld für die Organisation ersichtlich. Aber auch der Arbeitsstoff, der zu bewegende Boden, kann als Gegenstand der Organisation erkannt werden. Die Organisation des Stoffes erfolgt dadurch, daß die jeweilige Fördermenge in Beziehung gebracht wird zu den Eigenschaften des Fördergutes und den diese Eigenschaften beeinflussenden Umständen, indem ein Programm gebildet wird, das unter Ausnutzung aller Möglichkeiten die Grundlage für die Erreichung des Zieles niederer Selbstkosten bildet.

Der Ausgangspunkt der Betriebsorganisation wird demnach in bezug auf den Arbeitsstoff, den Boden, die Bildung des Förderprogramms sein.

Das Förderprogramm für den Abraum geht aus von den gegebenen Größen der jährlichen Kohlenproduktion des Werkes, der den individuellen Verhältnissen angepaßten notwendigen Kohlenreserve und dem Deckenverhältnis des Grubenfeldes, auf Grund deren die durchschnittliche jährliche Abraumbewegung ermittelt wird. Aus ihr wird für eine größere Reihe von Jahren das spezielle Jahresförderprogramm gebildet. Für ein Angleichen des speziellen Jahresförderprogramms an das durchschnittliche sprechen verschiedene Umstände. Die Abweichung davon führt zu einer unnötigen Vergrößerung der Kohlenreserven, und die jährlichen Zinsen für dieses unproduktiv investierte Kapital bilden eine Belastung der Selbstkosten.

Ferner führen verschiedene Jahresfördermengen zu einem starken Wechsel in der Belegschaft, die in ihrer Größe den Förderschwankungen angepaßt werden muß.

Die Qualität der Belegschaft ist nicht so hochwertig zu erhalten, eine Tatsache, die sich durch verminderte Kopfleistung und erhöhten Materialverbrauch auswirkt. Doch können Umstände eintreten, die eine Abweichung im Interesse der Selbstkosten notwendig machen. Ein niedriger Lohnstand, oder — gleichwertig damit — eine längere Arbeitszeit gegenüber den Verhältnissen anderer Industrien wirken auf eine Vergrößerung des Jahresprogramms hin. Ein zeitweises Anschwellen der Deckenmächtigkeit, wie es infolge von Flözverdrückungen oder Auswaschungen auftritt, zwingt zu einer Verstärkung des Förderprogramms der vorhergehenden Jahre. Auf diese Weise wird eine Kohlenreserve geschaffen, welche die Kohlen-

förderung sicherstellt während der kritischen Zeit, in der die Abraumgeräte durch das ungünstige Deckenverhältnis nicht die genügende Kohlenmenge freilegen können.

Andererseits wirkt die Einführung eines neuen Gerätes, das zum Zweck der Senkung der Selbstkosten beschafft werden soll, auf eine Verminderung des normalen Förderprogramms für den Zeitabschnitt hin, welcher zwischen Bestellung des neuen Gerätes und Betriebseröffnung mit dem neuen Gerät liegt.

So wird z. B., wenn es der freie Kohlenvorrat gestattet, bei der Aufstellung eines Absetzers oder einer Förderbrücke das Förderprogramm um diejenige Menge eingeschränkt, durch welche genügend Arbeitskräfte für die Montagearbeiten frei werden. Das Fortschreiten der Montagearbeiten wird dann von weiteren Einschränkungen des Förderprogramms begleitet, welche den allmählichen Abbau der Belegschaft auf den für die neue Fördermethode notwendigen Umfang gestatten. Die wirtschaftlichen Vorteile dieser Methode liegen einmal in einer Ersparnis, die sich aus einer Einschränkung der Fördermenge, multipliziert mit dem Förderkostenunterschied je Kubikmeter, zwischen der bisherigen und der neuen Fördermethode errechnet, ferner in einer Verbilligung der Montage, der bessere Arbeitskräfte aus der eigenen Belegschaft und vermehrte Aufsicht zur Verfügung gestellt werden können, und schließlich in der Verbilligung der Förderung bei Inbetriebnahme des neuen Gerätes, die gleich mit der richtigen Belegschaftsstärke beginnt und nicht zunächst mit einem Belegschaftsüberschuß belastet ist.

Nachdem in dem speziellen Jahresförderprogramm der Rahmen gefunden ist, innerhalb dessen die Organisation der Betriebsführung ihre Gestalt geben soll, ist in der Bildung des Monatsförderprogramms der Organisation Gelegenheit gegeben, den Eigenschaften des Arbeitsstoffes, nämlich des zu bewegenden Bodens, Rechnung zu tragen.

Während die jährlichen Schwankungen der Witterung auf die Gestaltung des Jahresprogramms keinen Einfluß ausüben, weil sich der Witterungscharakter der einzelnen Jahre nicht im voraus bestimmen läßt, üben die monatlichen Schwankungen der Witterung, die in ihrem relativen Charakter für die einzelnen Monate zu einem hohen Wahrscheinlichkeitsgrad bekannt sind, entscheidenden Einfluß auf die Bildung des Monatsprogramms aus, d. h. auf die Verteilung der Jahresfördermenge auf die einzelnen Monate. Als allein wirkender Gesichtspunkt würden sie die gesamte Jahresabraumbewegung auf die Monate Mai bis Oktober zusammendrängen.

Dies war in der Zeit der Unternehmerbetriebe der Fall, als bei günstigen Deckgebirgsverhältnissen nur kleine investierte Kapitalien und kleine Belegschaften erforderlich waren. Der Umfang der erforderlichen Geräte und die Größe der Belegschaft erfordern jedoch heute eine möglichste Expansion der Förderung auch auf die übrigen Monate. Ein Kompromiß zwischen Zusammendrängung und Expansion der Förderung ist erforderlich und liegt je nach Bodenart, Art der Geräte und anderweitiger Beschäftigungsmöglichkeit der Belegschaft im Winter bei dem einzelnen Betrieb mit dem Hauptgewicht auf dieser oder jener Seite. Das wichtigste Merkmal für die wirtschaftliche Gestaltung des Monatsprogramms ist die Ausnutzung der verschiedenen Eigenschaften der im Betriebe vorkommenden Bodenarten in ihrem Verhalten zu Regen und Frost. So kann beim Vorhandensein verschiedener Schnitte mit verschiedenen Bodenarten der Kies in den nassen, aber frostfreien Monaten, der Ton in den trockenen Sommermonaten und in den Frostmonaten des Winters, der Lehm in den trockenen Sommermonaten bewegt werden, und es kann so ohne Einwirkung auf die Leistungsmenge eine nahezu gleichmäßige Förderung von März bis Dezember erreicht werden. Auf die schwersten Frostmonate braucht das Programm dann nur diejenige Förderung zu legen, welche eine Belegschaft zu beschäftigen vermag, die durch Feierschichten auf ein für ihre Qualität zulässiges Maß eingeengt ist und durch Reparatur- und Bauarbeiten möglichst weitgehend in Anspruch genommen ist. Dieser Gesichtspunkt der Witterung wird aber von den gleichen Gesichtspunkten durchbrochen, wie sie das Jahresprogramm beeinflussen, bevorstehende Lohnerhöhungen und Arbeitszeitverkürzungen in Richtung einer Vergrößerung des Monatsprogramms, bevorstehende Inbetriebnahme eines neuen Gerätes in Richtung der Verkleinerung. In den Darstellungen der Abb. 1 und 2 ist der Versuch gemacht, den Einfluß der Witterung auf die Abraumfähigkeit der wichtigsten Bodenarten des mitteldeutschen Braunkohlenbergbaus durch charakteristische Kurven derart wiederzugeben, daß aus ihnen die Eigenarten der einzelnen Bodenarten gegenüber Frost und Regen erkennbar sind.

Zu diesem Zweck sind von sämtlichen Phasen des Betriebsvorgangs der Abraumbewegung diejenigen herausgegriffen, in denen der Boden unmittelbare Beziehungen zum Gerät eingeht. Diese bilden den Kopf der Darstellung. Aus ihm sind die Phasen weggelassen, für welche die Temperatur des Bodens keine Rolle spielt, wie die Beförderung des Bodens vom Bagger zur Kippe u. dgl. Eine weitgehende Zerlegung in die einzelnen Phasen ist notwendig, damit das Bild einen genauen Einblick verschafft. Diese Tatsache schaltet aber andererseits die Möglichkeit eines Maßstabes für das Verhalten der Bodenart aus,

für den allein die Selbstkosten absolut oder in Prozenten in Frage kämen. Denn die Selbstkosten sind z. B. wohl für den gesamten Baggervorgang festzustellen, aber nicht, inwieweit die Überwindung des Widerstandes des Bodens durch das Schneiden, der Transport durch die Baggerkette und die Entleerung in die Wagen am Aufbau dieser Kosten beteiligt sind. Andererseits geben die Selbstkosten schon aus dem Grunde keinen brauchbaren Maßstab ab, weil z. B. gerade im Frost die Reparaturlöhne und der Materialverbrauch einen entscheidenden Einfluß ausüben, der tatsächliche Reparaturlohn und Materialbedarf des Betriebes aber, wie ihn die Selbstkosten wiedergeben, zum erheblichen Teil durch den Materialverschleiß des voraufgegangenen Sommerbetriebes bedingt ist. Denn es fallen z. B. die Kosten für ein neues Eimermesser, das im Sommer sich stark abgenutzt hat und im Winter bricht, in der Selbstkostenberechnung scheinbar allein dem Frostbetrieb zur Last.

Daher ist in den Darstellungen der Abb. 1 u. 2 ohne Maßstab das normale Verhalten der Bodenarten bei trockener, frostfreier Witterung in Gestalt einer Voraussetzung als punktierte horizontale Linie wiedergegeben. Diese stellt sozusagen das beste Selbstkostenniveau dar, das in der betreffenden Bodenart bei den einzelnen Betriebsvorgängen erreicht werden kann. Unter dieses Niveau sinken nun die Selbstkosten durch Frost und Regen für die einzelnen Betriebvorgänge in ganz verschiedenem Maße und es entstehen so die ausgezogenen Linien der Frost- bzw. Regencharakteristik. Diese Linien zeigen durch ihre Höhenlage unter dem jeweiligen Betriebsvorgang des Kopfes der Darstellung, welche Bodenart sich günstiger verhält, wenn sie mit gleichem Gerät und unter gleicher Organisation im Frost bzw. Regen in Angriff genommen wird. Um weiter zum Ausdruck zu bringen, wann und aus welchem Grunde im Frost der Betrieb technisch unmöglich wird, sind drei weitere Niveaulinien mit der Temperaturbezeichnung -8^0, -15^0 und -20^0 in die Abb. 1 eingetragen. Ein Sinken der Kurven unter eines dieser Niveaus soll besagen, daß der Betrieb bei der betreffenden Temperatur durch die erhebliche Erschwerung des in Frage kommenden Betriebsvorganges unmöglich wird. Die Kurven sind zusammengestellt nach den Erfahrungen des Verfassers auf Gruben verschiedener mitteldeutscher Reviere.

So zeigt die oberste Horizontale der Abb. 1 das Verhalten des diluvialen Kieses bei trockener, frostfreier Witterung an, das, wie die zugehörige breitgestrichelte Linie — die Frostcharakteristik — zeigt, in bezug auf den Füllungsgrad der Baggereimer, den Füllungsgrad des Wagens, die Tragfähigkeit für belastete Gleise und die Absetzfähigkeit durch den Frost nicht ungünstiger wird. Dagegen wird das Verhalten des Kieses

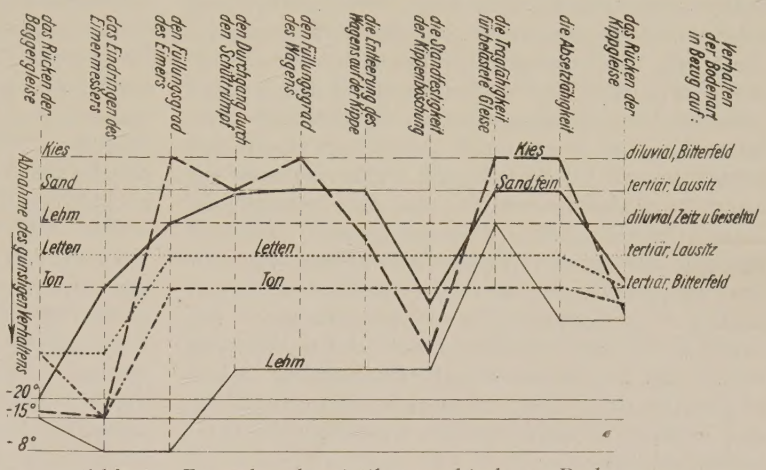

Abb. 1. Frostcharakteristik verschiedener Bodenarten.

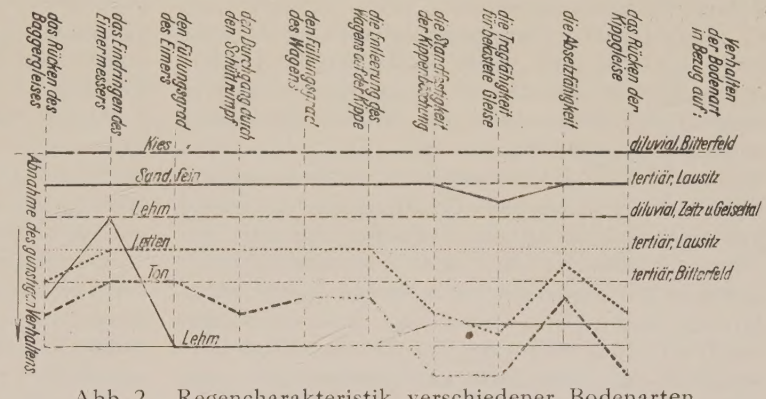

Abb. 2. Regencharakteristik verschiedener Bodenarten.

für die übrigen Betriebsvorgänge, insbesondere für das Rücken des Baggergleises, Eindringen der Eimermesser, Standfestigkeit der Kippenböschung und Rücken der Kippgleise durch den Frost wesentlich beeinträchtigt, wie der Tiefstand der Charakteristiklinie an diesen Punkten veranschaulicht. Die starke Abweichung der Linie der Frostcharakteristik von der Linie des normalen Verhaltens zeigt an, daß im Kies der Betrieb bei schärferem Frost sehr unwirtschaftlich wird.

Noch mehr differiert die Frostkurve des Lehms von seiner Linie des normalen Verhaltens, woraus die Unmöglichkeit der Fortsetzung des Betriebes im Frost erhellt, was in der Darstellung der Abb. 1 dadurch zum Ausdruck kommt, daß die Charakteristikkurve

durch die Linie der Betriebsstillegung bei Temperaturen von — 8 ° berührt wird.

Dagegen zeigt die Frostcharakteristik für Letten und Ton, die für die meisten Betriebsvorgänge mit der Linie des normalen Verhaltens zusammenfällt, daß der Betrieb bei Frost wirtschaftlich sein muß, solange das Rücken des Baggergleises und das Eindringen der Eimermesser in den Boden ohne schwereren Schaden für Gleise und Bagger möglich ist.

Im Verhältnis zu seinem normalen Verhalten wird der tertiäre Sand durch den Frost sehr viel mehr beeinflußt als der Ton, steht jedoch, wie die Lage seiner Charakteristik zu der des Tones und Lettens zeigt, absolut sehr viel günstiger da als diese beiden Bodenarten, insbesondere in bezug auf das Eindringen der Eimermesser in den Boden. Der Betrieb im Sand ist deshalb technisch bei dem schwersten Frost möglich, was dadurch zum Ausdruck kommt, daß seine Charakteristiklinie erst von der Stillegungslinie bei — 20 ° berührt wird.

Die Charakteristik beschränkt sich auf die kritischen Eigenschaften des Bodens, d. h. auf solche, die durch den Frost in derartiger Weise ungünstig verändert werden können, daß sie den Betrieb unwirtschaftlich machen oder zum Stillstand bringen.

Zu diesen Eigenschaften seien noch folgende Erläuterungen gegeben:

Dem Rücken des Baggergleises stellt sich zunächst die bei allen Bodenarten gleiche, große Schwierigkeit in den Weg, das Gleis nach Eintritt des Frostes aus dem Frostverband mit seiner Bodenunterlage zu lösen und auf bereits hart gefrorene Bodenunterlage zu rücken, mit der es dann keine feste Verbindung mehr eingeht. Danach bleibt die Aufgabe bestehen, das Gleis vor dem Rücken von dem hineingefallenen gefrorenen Baggergut zu reinigen. Der feinkörnige Lehm und Sand und besonders der rasch frierende Kies, der in bodenfeuchtem Zustand in das Gleis fällt, geht hierbei eine sehr viel festere und schwerer zu beseitigende Verbindung mit dem Gleis ein, als das stückige Haufwerk des Tons und Lettens.

In bezug auf das Eindringen der Eimermesser bietet der Sand die geringsten Schwierigkeiten, danach kommt der Letten, während der diluviale feuchte Kies dem Frost ein rasches und tiefes Eindringen und die Bildung einer für Eimermesser schwer zu durchdringenden Frostkruste gestattet. Wenn sich auch die Frostkruste im Ton wesentlich langsamer bildet, so genügt sie doch, um dem an sich schon schwerer zu schneidenden Ton die gleiche Widerstandsfähigkeit gegenüber dem Eindringen der Eimermesser zu geben wie dem Kies.

Bei den mit wirtschaftlichem Erfolg im Frost gewinnbaren Bodenarten des Sandes, Tons und Lettens lehrt die Charakteristik für die beiden beschriebenen Betriebsvorgänge, daß im Sande während des Frostes große Rückbreiten, beim Tone kleine, beim Letten mittlere Rückbreiten beim Gleisrücken anzuwenden sind. Zunächst stellt man bei Eintritt des Frostes das Aufschwenken der ganzen beispielsweise 1200 m langen Baggerfront ein und beschränkt sich auf einen Frontabschnitt von solcher Länge (z. B. 600 m), welche für die Baggerung während einer zusammenhängenden vierwöchigen Frostperiode zureicht.

Dann gilt es, auf diesem Frontabschnitt die Bildung einer für den Betrieb bedenklichen Frostkruste zu verhindern. Bildet diese sich rasch, wie beim Ton, so muß sie oft abgebaggert werden, was durch schmales Gleisrücken und tägliches Ausbaggern des gesamten Frontabschnittes erreicht wird. Dies häufige Gleisrücken wird erleichtert durch die relativ leichte Vorbereitung des Gleisrückens beim Ton. Bildet sich dagegen die bedenkliche Frostkruste langsam, wie beim Sand, so kann man große Rückbreiten anwenden, welche etwa ein dreitägiges Ausbaggern der ganzen Front gestatten. Dieses seltenere Rücken kommt dann der Vorbereitung des Gleisrückens zugute, das beim Sand durch den Frost sehr viel mehr erschwert ist als beim Ton, aber dafür durch die größeren Rückbreiten seltener stattzufinden braucht. Der Letten liegt in seinem Verhalten zwischen Sand und Ton, es lassen sich hier noch mit Vorteil mittlere Rückbreiten anwenden.

Der Füllungsgrad des Eimers wird beim Sand etwas, beim Lehm entscheidend beeinträchtigt dadurch, daß die Frostkrustenbildung im Eimer den Eimerinhalt verkleinert und den Wirkungsgrad des Baggers herabsetzt.

Der Durchgang durch den Schüttrumpf wird beim Kies durch große Frostschollen etwas, beim Lehm durch Krustenbildung an Schüttrumpf- und Schüttklappenblechen erheblich erschwert.

Der Füllungsgrad des Wagens wird bei Anwendung von Salz nur beim Lehm durch Krustenbildung und Verkleinerung des Wageninhalts beeinträchtigt.

Diese Frostkrustenbildung ist auch beim Lehm der Grund für die Schwierigkeit der Wagenentleerung auf der Kippe, während beim Kies das Zusammenfrieren des ganzen Kasteninhalts zu einer geschlossenen Masse eine plötzliche Entleerung des Wagens und damit einen sehr heftigen Kippvorgang verursacht, der leicht zu Entgleisungen, Umfallen der Wagen und Achsbrüchen führt.

Die Standfestigkeit der Kippböschung wird bei Kies, Sand und Lehm dadurch vermindert, daß das zusammenfrierende Baggergut sich nicht mehr natürlich abböscht. Nach dem Rücken stellt sich dann die natürliche Böschung unter der Last des Zuges entweder allmählich

her und zwingt zu unverhältnismäßig großen Hebearbeiten, um die Sturzhöhe zu halten, oder sie tritt überraschend in Gestalt kleiner Erdrutsche ein und gefährdet die Abraumzüge.

Die Eigenschaften, die für die Verarbeitung des Bodens durch den Absetzer in Frage kommen, werden nur beim Lehm durch Frostansätze am Eimer ungünstig.

Denn beim Sand und Kies werden die niedrigen Kippböschungen der Absetzerkippe in ihrer Standfestigkeit nicht beeinträchtigt, und der Verminderung der Standfestigkeit der hohen Absetzerböschung kann durch Wahrung einer größeren Entfernung zwischen Absetzergleis und Böschungskante Rechnung getragen werden.

Für die Vorbereitung des Kippgleisrückens werden Kies, Sand und Lehm gegenüber ihrem normalen Verhalten am meisten durch Frost beeinflußt, während wieder das stückige Baggergut sich relativ günstiger verhält. Die Froststörungen sind aber, wie die Kurven zeigen, weit geringer als im Baggergleis, weil das Baggergut inzwischen zum großen Teil gefroren ist und mit dem Kippgleis nicht mehr die feste Verbindung eingeht wie mit dem Baggergleis.

Die ausführliche Besprechung der Frostcharakteristik gestattet eine kürzere Behandlung der Regencharakteristik der Abb. 2, in der wieder das Maß der Abweichung der Regencharakteristiklinie einer Bodenart von der Linie ihres normalen Verhaltens ein Maß für die Unwirtschaftlichkeit des Betriebes in dieser Bodenart in regnerischen Monaten ist, wie es im allgemeinen der März, April, Juni und November sind.

Hier ist es die Eigenart des Tones, von dem losen Haufwerk unter der Einwirkung des Regens in eine plastische Masse überzugehen, die mit den Gleisen eine zähe Verbindung eingeht und die Vorbereitung des Rückens erschwert, die an Eimer, Schüttrumpf und Wagenblechen haftend, Störungen und schlechte Füllungsgrade verursacht, und die für Kippenböschungen die Standfestigkeit, für belastete Gleise die Tragfähigkeit verliert.

Der Kies wird in seinem Verhalten durch den Regen gar nicht, der Sand nur in seiner Tragfähigkeit für belastete Gleise in geringem Maße beeinflußt.

Den ungünstigsten Verlauf zeigt hier wieder der Lehm, dessen feinkörniges Haufwerk schon beim Baggern den Einfluß des Regens zur Geltung kommen läßt, und durch Bodenansätze in Eimern, auf Schüttrumpfblechen und in den Wagen die Füllungsgrade der Eimer und Wagen, den Durchgang des Haufwerkes durch den Schüttrumpf und die Entleerung der Wagen auf Kippe erschwert. Die Eigenschaft des Lehms, den Regen infolge seiner Feinkörnigkeit nicht so tief in das Haufwerk eindringen zu lassen, schafft für die Standfestigkeit der Kippenböschungen und Tragfähigkeit für belastete Gleise, die allerdings erheblich herabgesetzt wird, doch günstigere Verhältnisse als beim Ton. Er trocknet rascher wieder ab und erlangt seine normalen Eigenschaften schneller wieder, was durch das Ansteigen der Charakteristiklinie zum Ausdruck kommt.

Demgegenüber kommt die Eigenschaft des Tones, sich durch den Regen in ein plastisches Haufwerk zu verwandeln, infolge seiner grobstückigen Beschaffenheit erst zur Geltung, wenn das Haufwerk längere Zeit dem Regen ausgesetzt ist. So wird der Füllungsgrad des Eimers gar nicht, der Durchgang durch den Schüttrumpf, der Füllungsgrad und die Entleerung des Wagens wenig beeinflußt. Dagegen wird das Rücken der Baggergleise etwas, das der Kippgleise außerordentlich erschwert und die Standfestigkeit der Kippböschung und Tragfähigkeit für belastete Gleise entscheidend vermindert. Das grobstückige Haufwerk erlaubt ein sehr tiefes Eindringen und bewirkt ein langsames Abtrocknen, so daß die Charakteristik des Tons für diese Eigenschaften den ungünstigsten Stand zeigt. Der Letten hat infolge seiner sandigeren Beschaffenheit eine etwas günstigere Charakteristik als der Ton.

Die Stärke der Witterungseinwirkung auf die Kippfähigkeit des Bodens zeigt folgende Untersuchung, welche vom November 1925 bis Juni 1926 auf einer größeren Braunkohlengrube Mitteldeutschlands durchgeführt wurde.

Auf maschinell gerückter Handkippe wirkte sich die Witterung auf die Kopfleistung bei Kies und Ton im Sinne der Übersicht 1 aus. Hierbei ist beim Ton die Wirkung des Regens vermindert durch systematisches Verkiesen der Kippe, indem als letzter Zug auf jeder Zuglänge ein Kieszug gekippt wurde. Wo dies nicht durchführbar ist, wird die Kopfleistung in regenreichen Monaten noch wesentlich heruntergehen.

Übersicht 1.

Witterung	Verkippte Bodenmenge m³	Kopfleistung m³	Kopfleistung vH
Kies:			
Trocken, frostfrei	160 000	268	**100**
Viel Regen, frostfrei . . .	133 000	242	**90**
Trocken, Frost —4° bis —6°	102 000	170	63
Ton:			
Trocken, frostfrei	166 000	156	100
Viel Regen, frostfrei . . .	66 000	122	78
Trocken, Frost —4° bis —6°	100 000	134	86

Dem Förderprogramm tritt das Bau- und Reparaturprogramm ausgleichend zur Seite. Die Bau- und Reparaturarbeiten des Jahresprogramms werden in solche zerlegt, auf die der Frost keinen ausschlaggebenden, leistungsvermindernden Einfluß ausübt — wie Reparaturen am Gerät, Gleisneubauten, Gleisabbrüche und

Aufräumungsarbeiten und in solche, auf die der Frost in ähnlichem Maße leistungsvermindernd wirkt, wie auf die Förderung — wie das Auswechseln von Schwellen, Erdarbeiten für den Gleisneubau und Befreien der abzubrechenden Gleise vom anhaftenden Boden. Je nach dem Umfange des Frost-, Bau- und Reparaturprogramms kann eine weitergehende Einstellung des Förderprogramms auf die Gunst der Witterung erfolgen. In das Bauprogramm werden auch die betriebsfremden Aufgaben aufgenommen, die sich der Abraumbetrieb zur Beschäftigung seiner Belegschaft im Winter zu beschaffen vermag, wie Verstärkung der Grubenbelegschaft im Winter.

Die Einwirkung des Frostes auf die Gleisbauarbeiten zeigt die folgende, im Jahre 1926 auf der gleichen mitteldeutschen Grube ausgeführte Untersuchung.

Der Bau je eines 1400 m langen, einfachen Gleises von 900 mm Spur mit Schienen Form Pr. 8 vollzog sich unter dem Einfluß der Witterung gemäß Übersicht 2.

Übersicht 2.

Baumethode: Tirefonds, Anwendung der Bohrmaschine zum Bohren der Tirefondslöcher, 0,70 m Schwellenabstand.

Witterung	Kopfleistung in Schwellen Stück	Kopfleistung in vH
Sommer, trocken	8,5	100
Winter, —10° Frost . . .	7,5	88

Während die Förderung bei dieser Temperatur die Ausnutzung des Arbeiters nur zu etwa 40—50 vH gestattete, noch dazu für den Preis eines hohen Materialverbrauches, gestattete der Gleisbau seine Ausnutzung zu 88 vH ohne Materialmehraufwand.

Was die Bedingungen betrifft, welche die Arbeitskraft der zur Bodenbewegung eingesetzten Arbeiter beherrschen, so wird ihre Gestaltung ebenfalls durch die Bildung eines Programms gefördert, und zwar in diesem Fall durch den Lohnhaushaltsplan.

Das jeweilige Lohnprogramm ist gleichbedeutend mit der zum Ziele gesetzten Kopfleistung, die bei den gegebenen Verhältnissen des Betriebes möglich ist. Diese Verhältnisse sind die Fördermenge, Bodenart, Anzahl und Mächtigkeit der Schnitte, Gewinnungs- und Transportgeräte und die Kippmethode. Aus der gefundenen Kopfleistung folgt unter Hinzurechnung der üblichen Zuschläge für Kranke und Urlauber die Belegschaftszahl des Lohnprogramms. Der Haushaltplan hat den Sinn, daß diese Belegschaftszahl als unabänderliche obere Grenze angesehen werden soll, und hat damit die Wirkung, daß die selbstgewählte Einengung an Arbeitskräften, vereinigt mit dem Bestreben, das Förderprogramm einzuhalten, eine für den Lohnanteil der Selbstkosten fruchtbare Situation schafft. Der Mangel an materiellen Kräften wirkt sich in erhöhter Anspannung der geistigen Kräfte im Angestellten- und Vorarbeiterpersonal aus, die durch Verstärkung der Arbeitsvorbereitung einen Ausgleich für die fehlenden Arbeitskräfte schaffen. Ferner nötigt der Lohnhaushaltplan den Betriebsleiter, aus seinem Arbeitsprogramm das Überflüssige zu streichen, das Notwendige einzuteilen und das Wirtschaftliche voranzustellen.

Der Lohn des Arbeiters ist eine der wichtigsten und der Organisation zugänglichsten Bedingungen, welche die Arbeitskraft beeinflussen.

Dieser Lohn gliedert sich in Grundlohn, soziale Zulagen, Versicherungsbeiträge, Qualitätslohnzuschlag, Prämie, oder statt Grundlohn und Prämie in den Akkordlohn. Der Grundlohn, Versicherungsbeiträge und soziale Zulagen entziehen sich der Einwirkung der Abraumbetriebswirtschaft, sie sind die Lohnkonstanten der Selbstkostenwirtschaft. Lohnzuschlag, Prämie und Akkordlohn sind die Variablen, deren Gestaltung in der Hand der Abraum-Betriebswirtschaft liegt. Während von den Konstanten der Satz gilt: „Hohe Löhne — hohe Selbstkosten", gilt für die Variablen mit gewissen Einschränkungen der Satz: „Hohe Löhne — niedrige Selbstkosten." Der Qualitätslohnzuschlag in Gestalt einer prozentualen Lohnerhöhung oder eines festen Qualitätszuschlages muß als unwirtschaftliche Form der Lohnerhöhung vermieden werden. Sie ist zwar ein Weg, leistungshemmende Lohnunzufriedenheit zu beseitigen, enthält aber nicht den Ansporn zur Leistungssteigerung; sie vermag ein verlorengegangenes Leistungsniveau wiederherzustellen, aber nicht ein höheres zu schaffen. Sie bleibt auf wenige, von Arbeitern bekleidete Aufsichtsstellungen beschränkt, mit dem Zwecke der Steigerung des Verantwortungsgefühls.

Erst die Prämie schafft den leistungssteigernden Zusammenhang zwischen Lohn und Leistung. Wenn auch das Wesen der Prämie, die in der Literatur vielfach behandelt ist, als bekannt vorausgesetzt wird, ließ es sich im folgenden nicht vermeiden, Bekanntes zu wiederholen, da die methodische Untersuchung der Prämie auf diesen Tatsachen fußt. Die Prämie findet ihre Anwendung bei den an der Förderung beteiligten Arbeitern, deren Leistung nicht allein von ihren Anstrengungen, sondern auch vom zum Teil ganz außerhalb ihrer Einwirkung liegenden Arbeiten des Abraumgerätes abhängig ist. Durch Staffelung der nach Kubikmetern bemessenen Prämie und Prämienlosigkeit schlechter Leistungen wird ein für den Abraumbetrieb besonders notwendiger Anreiz für Spitzenleistungen geschaffen, während durch rechtzeitiges Einsetzen der Prämie bei mittlerer Leistung auch zur Arbeit unter ungünstigen Verhältnissen ermutigt

wird. Einer Änderung des Förderprogramms müssen die Prämien automatisch auf Grund vorher ermittelter Umrechnungsfaktoren folgen. Im übrigen aber müssen die Prämien fest und nicht auf vorübergehende Änderungen der Bodenverhältnisse und auch nicht auf die Witterungsverhältnisse abgestimmt sein, so sehr auch beides auf Leistung und Verdienst tatsächlich einwirkt. Denn diese Verhältnisse würden bei der Schwierigkeit, eine wenigstens für die Arbeiter klare Definition für sie zu finden, Gegenstand dauernder Meinungsverschiedenheit zwischen Arbeitgeber und Arbeitnehmer sein. Es würde dadurch eine für den Prämienanreiz sehr nachteilige Unsicherheit in die Prämie getragen werden.

Durch die Schaffung einiger weniger Grundprämien, die nach der Leistung in Kubikmetern bemessen sind, werden übersichtliche Prämienverhältnisse geschaffen. Die für die Erziehung der Arbeiter zu Höchstleistungen notwendige Differenzierung der Prämie wird dadurch vollzogen, daß der einzelne Arbeiter je nach dem Anteil, den er an der Erreichung der Gesamtleistung hat, einen verschieden hohen Prozentsatz dieser Grundprämie erhält. Durch weitgehende Einführung von Gruppenprämien wird erreicht, daß in die normale Prämie auch der Sinn der Kopfleistungsprämie gelegt wird. Bei der Gruppenprämie wird für eine Leistung eine Prämiensumme ausgeworfen, in die sich die an der Erreichung der Leistung beteiligten Arbeiter teilen. Sie wird angewandt auf der Kippe, für das Vorbereiten des Baggergleisrückens, Instandhalten der Zufahrten und Säubern der Kohlenoberfläche. Ein Erfassen aller an der Förderung direkt oder indirekt Beteiligten muß die leistungssteigernde Wirkung der Prämie auf alle Belegschaftsmitglieder ausdehnen.

Je enger ein Prämiengebiet ist, d. h. je weniger Arbeiter unter ein und derselben Grundprämie zusammengefaßt werden, desto mehr Anreiz zur Leistungssteigerung enthält es. Andererseits erschwert es die wirtschaftliche Verwendung seines Prämienempfängers an anderer Stelle. Denn bei der im Abraumbetriebe häufig für kürzere Zeit notwendigen Verwendung des Arbeiters an einer anderen als seiner gewöhnlichen Arbeitsstelle verrichtet er seine Arbeit in einem fremden Prämiengebiet, an dessen Leistung er uninteressiert ist und er gibt dann nicht sein Bestes her. Auch ruft eine Vielheit von Prämiengebieten durch zeitweise Ungleichmäßigkeiten oft Unzufriedenheit bei an sich gutem Verdienst hervor. Grundsatz wird die Schaffung eines Bagger- und eines Kipprämiengebietes sein. Das Baggerprämiengebiet setzt sich aus besonderen Prämiengebieten der einzelnen Bagger, an denen nur das Baggerpersonal beteiligt ist, und dem Gebiet der Durchschnittsprämie aller Bagger zusammen, das Absetzer- und Lokomotivpersonal, Weichensteller, Wagenpersonal, Rückmaschinenbedienung und die Kolonnen für die Vorbereitung des Gleisrückens und das Instandhalten der Zufahrten umfaßt. Dadurch wird deren Interesse am Gesamteffekt und ihre wirtschaftliche Verwendbarkeit an allen Stellen des Betriebes sichergestellt. Das Prämiengebiet der Kippe ist das wichtigste für den ganzen Betrieb, weil die Leistungen der Kipper den ganzen Betrieb mit sich fortreißen. Auf dieses Gebiet wird in bezug auf Höhe des Prämienverdienstes das Hauptgewicht gelegt, hier muß die Staffelung einen besonderen Anreiz bieten und für alle im Betriebe vorkommenden Kippen müssen besondere Prämientabellen bestehen, wie für Ton- und Kieskippen, für Hand-, Absetzer-, Rückmaschinen- und Spülkippen. Die Kipperprämien ändern sich nicht wie die Baggerprämien mit dem Förderprogramm. Die Einheitlichkeit der Prämie in ihrer Abhängigkeit von der Leistung wird zweckmäßig möglichst wenig von festen Prämienzuschlägen durchbrochen, d. h. von solchen, die von der Förderleistung unabhängig sind, da dann bei sinkender Leistung der Prämienanteil je Kubikmeter nicht mitsinkt. Immerhin kann man nicht ganz ohne sie auskommen, wenn es sich um die Erweiterung des Aufgabenkreises eines Arbeiters handelt. Durch Stromabnehmerprämien und Zugnachsehprämien konnte die Abschaffung der Stromabnehmerjungen, Bremser und Zugaufpasser an den Baggern erleichtert werden, indem der Abneigung des Arbeiters gegen leutesparende Neuerungen der Ansporn des eigenen wirtschaftlichen Vorteils entgegengesetzt wurde. Um den Charakter der Prämie zu wahren, wird die Auszahlung des Zuschlages von der Nichtbeschädigung des betreffenden Geräteteiles abhängig gemacht. Eine notwendige Ergänzung der Prämie ist jedoch die Füllprämie, die auf Grund des Übermaßes der markscheiderischen Aufnahme berechnet und an die Baggerführer und Klappenschläger verteilt wird.

Der Akkord fördert die Kopfleistung zunächst in noch höherem Maße als die Prämie. Sein Anwendungsgebiet liegt dort, wo gleichmäßige Arbeitsbedingungen den Arbeitsvorgang beherrschen.

Der Akkord ist am Platz für alle Erdladearbeiten von Hand und kann beim Gleisbau angewandt werden, von dem die ungleichmäßigen Arbeitsbedingungen der Schaffung des Gleisplanums und des Aufladens des Materials abgetrennt werden. Die Akkordsätze müssen durch Zeitmessungen gefunden werden und ein Akkordsystem für das Bauen mit verschiedenen Schienenbefestigungen und Schwellengrößen und für Erdarbeiten bei verschiedenen Bodenarten und Ladehöhen aufgestellt werden, das die vielfach übliche Vergebung von Akkordarbeiten von Fall zu Fall durch den Betriebs-

Übersicht 3.

Belegschaftsaufteilung der Normalgrube nach Prämiengebieten und Differenzierung der Prämie innerhalb des Prämiengebietes.

Verwendungsort bzw. Verwendungsart des Arbeiters	Gesamtarbeiterzahl	Arbeiterzahl verteilt auf das Baggerprämiengebiet, Prämiendifferenzierung in vH der Grundprämie							Kippprämiengebiet	Stückprämiengebiet		Gebiet der Prämienlosigkeit
		75	100	125	150	175	200	250		des Gleisbaues	der Werkstatt	
Bagger	12	—	4	4	—	—	—	4	—	—	—	—
Lokomotiven	15	—	—	—	2	13	—	—	—	—	—	
Rückmaschine	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
Weichen	8	—	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Nebenarbeiten	5	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Baggerreparatur	4	—	—	—	2	—	2	—	—	—	—	—
Elektriker	5	—	—	—	4	—	1	—	—	—		—
Planum	13	[9	2]	—	—	—	2	—	—	—	—	—
Zufahrten	6	[5	—	—	—	—	1]	—	—	—		
Kohlesäubern	7	[7]	—	—	—		—	—	—	—	—	—
Kipper	60	—	—	—	—	—	—	—	[60]+	—	—	—
Wagenschmierer	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Wagenrangierer	2	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—
Baggergleisreparatur	3	—	—	—	—	—	—	—	—	[3]²	—	—
Fahrgleisreparatur	2	—	—	—	—	—	—	—	—	[2]	—	—
Bauprogramm	15	—	—	—	—	—	—	—	—	[15]	—	—
Verfahrene Schichten	159	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Werkstatt	40	—	—	—	5	—	5	—	—	—	30	
Urlauber	5	1	—	—	1	1	2	—	—	—	—	—
Sontagsschichten	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6
	210	27	16	4	14	14	15	4	60	20	30	6

führer nach Erfahrung und Schätzung ausschließt. Diese letzte Art führt zu Schwankungen im Lohnniveau, die nicht durch Leistungen begründet sind, und zu dem das Vertrauen zwischen Arbeiterschaft und Betriebsleitung untergrabenden Gedingebrechen.

Ein gewisser Nachteil des Akkordlohnes ist der, daß eine unter ihm stehende Arbeit sich nicht ohne weiteres durch Mechanisierung oder Organisation verbilligen läßt. Denn wenn auch die Arbeitsbedingungen dadurch sich ändern, so wird eine Änderung des Gedinges, wenn es sich nicht um grundlegende Mechanisierung handelt, leicht als Gedingebruch angesehen und übt die Vertrauen untergrabenden Wirkungen dieser Vorstellung aus. Deshalb wird der Prämienlohn durch seinen mit steigender Leistung abnehmenden Lohnanteil beim Gleisbau, bei dem kleinere Mechanisierungen und organisatorische Maßnahmen in größerem Umfange möglich sind, wirtschaftlichere Resultate erzielen als der Akkordlohn. Demgegenüber bleibt der Akkordlohn bei Erdladearbeiten im Vorteil, welche sich der Organisation und Mechanisierung entziehen.

In der folgenden Untersuchung ist zunächst ein Vorschlag für die Aufteilung der für eine Normalgrube ermittelten Belegschaft nach Prämiengebieten gemacht unter möglichst weitgehender Anwendung von Gruppenprämien und unter weitgehender Differenzierung der Prämien für die einzelnen Arbeitergruppen. Durch eine Beschränkung der Zahl der Prämiengebiete der an der Förderung beteiligten Arbeiter auf zwei werden übersichtliche Lohnverhältnisse geschaffen. Anschließend wird die Wirkung dieses Prämiensystems auf den Lohnanteil untersucht.

Die Verhältnisse, welche der behandelten Normalgrube zugrunde liegen, sind folgende:

Förderprogramm: 2,065 Mill. m³ im Jahre;

Bauprogramm: Umfang 6200 Schichten, davon Frostprogramm 3600 Schichten; Methode: Maschinell gerückte Handkippe; örtliche Bedingungen: 1. Schnitt Kies, Förderanteil 30 vH, 2. Schnitt Ton, Förderanteil 70 vH; vier Kippen je 800 m, mittlere Förderentfernung 2500 m; Gefälle der Zufahrten 1 : 40; Länge der Baggerfronten: je 1200 m; Länge der Fahrgleise 12 000 m.

Die durchschnittliche Fördermenge von 6900 m³ je Tag wird im Monatsprogramm differenziert zu einer Leistung von 9700 m³ je Tag in der Zeit vom 1. März bis 15. Dezember, 4850 m³ je Tag in der Zeit vom 15. Dezember bis 1. März.

Der gesamte Kiesvorrat wird zum Verkiesen der Tonkippen verbraucht, wodurch die Kopfleistung hier von 150 auf 162 m³ gesteigert wird.

Eingesetzte Geräte für 9700 m³ Förderung: 2 Bagger D 500, 135 Selbstentlader zu 5,3 m³, 5 Zugmaschinen, 1 Vorhaltemaschine, 1 Rückmaschine, 1 Transportmaschine; für 4850 m³: Bagger D 500, 81 Selbstentlader, 3 Zugmaschinen,

Übersicht 4.

Vorschlag einer Prämientabelle für das Baggerprämiengebiet der Normalgrube.
94 Prämienempfänger mit 135 vH Durchschnittsprämie, Grundlohnsumme 516 RM.

Tagesleistung in m³	Prämienstaffel	Grundprämie	Prämiensumme	Gesamtlohnsumme	Gesamtlohnanteil	Davon Prämienanteil
	je Lohnschicht des Prämiengebietes in RM.				Pf./m³	Pf./m³
6 840	—	0,31	40,50	556,50	8,15	0,59
7 560	0,10	0,41	52,00	568,00	7,52	0,69
8 280	0,12	0,53	67,00	583,00	7,04	0,81
9 000	0,14	0,67	85,00	601,00	6,68	0,94
9 720	0,16	0,83	105,00	621,00	6,40	1,08
10 440	0,36	1,19	151,00	667,00	6,40	1,44
11 160	0,16	1,35	171,00	687,00	6,16	1,53
11 860	0,16	1,51	191,00	707,00	5,95	1,61
12 600	0,16	1,67	212,00	728,00	5,77	1,68

1 Vorhaltemaschine, 1 Rückmaschine, 1 Transportmaschine.

Das Baggerprämiengebiet umfaßt 94 Prämienempfänger, die durchschnittlich 135 vH der Grundprämie empfangen. Es kommen 126,7 Grundprämienanteile zur Auszahlung.

Die zu Gruppenprämien zusammengeschlossenen Arbeiter sind durch [ ] eingefaßt. Die Zahl über den Klammern gibt die Zahl der Prämiengruppen an (vgl. Übersicht 3).

Bei einem Durchschnittslohn für Abraumarbeiter von 5,50 RM. ohne Prämie soll die verdiente Wochenprämie einen starken Anreiz zur Erreichung der Programmleistung von 9700 m³ bieten und wird deshalb angesetzt für:

	Baggerführer	Lokomotivführer	Grundprämie	Kipper
Je Woche . RM.	12,50	8,75	5,00	8,60
Je Tag . . RM.	2,08	1,45	0,83	1,42

Von diesem Verdienst für die Programmleistung ausgehend, werden die Prämientabellen für die Prämiengebiete des Baggers und der Kippe aufgebaut, indem unterhalb der Programmleistung eine Staffelung der Prämie erhöhten Anreiz bietet, zur Überschreitung dieser Leistung durch eine außergewöhnliche Zusatzstaffel aufgefordert wird und durch Aufhören der Staffel in den Spitzenleistungen verhindert wird, daß bei steigender Leistung der Lohnanteil am Kubikmeter zu sinken aufhört.

So entsteht die Prämientabelle für das Baggerprämiengebiet, die mit ihren Folgen für den Lohnanteil am Kubikmeter, den die Prämienempfänger dieses Gebietes verursachen, aus Übersicht 4 ersichtlich ist.

Bei der Prämientabelle der Kippe wird auf eine stärkere Staffelung Wert gelegt und die Staffel bis weit in das Gebiet der Spitzenleistungen fortgesetzt, weil die Prämie ihre Haupttriebkraft auf der Kippe entwickeln soll, da die Kippleistung meistenteils die übrigen Leistungen bedingt.

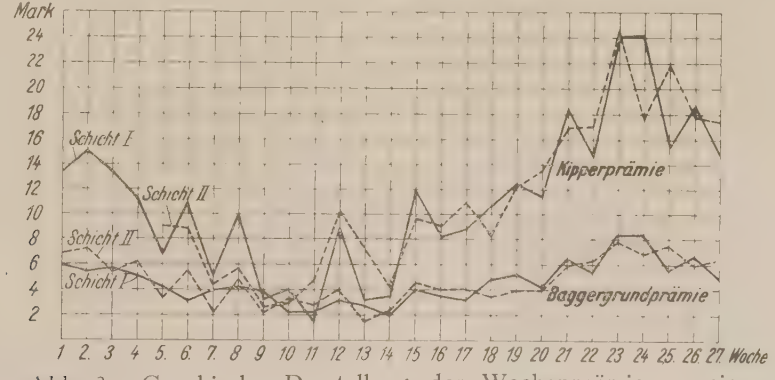

Abb. 3. Graphische Darstellung der Wochenprämien zweier Kippkolonnen auf der gleichen Kippe und der entsprechenden Baggergrundprämienempfänger, verdient auf einer mitteldeutschen Braunkohlengrube vom 12. April 1926 bis zum 17. Oktober 1926.

Die beigefügte graphische Darstellung der Wochenprämien zweier Kippbelegschaften und der gleichzeitig verdienten Baggergrundprämien (Abb. 3), wie sie auf einer größeren Grube Mitteldeutschlands in der Zeit vom 12. April 1926 bis zum 17. Oktober 1926 unter der Wirkung der behandelten Prämientabellen verdient wurden, zeigen, daß der Prämienverdienst des Kippers in viel höherem Maße durch Tief- und Spitzenleistungen beeinflußt wird als der Verdienst des Baggerprämienempfängers. Es hat dies seinen Grund in der größeren Störungsempfindlichkeit der Kippe. Hierauf nimmt die Prämientabelle Rücksicht, insofern, als sie der Programmleistung eine niedrigere Prämie

Übersicht 5.

Vorschlag einer Prämientabelle für Tonkippen. 60 Prämienempfänger. Grundlohnsumme 330 RM.

Tagesleistung in m³	Kippenleistung in m³	Staffel je Lohnschicht in RM.	Prämie je Lohnschicht in RM.	Prämiensumme der Kippenbelegschaft in RM/Tag	Lohnsumme der Kippenbelegschaft in RM/Tag	Lohnanteil je m³ Pf./m³	Prämienanteil je m³ Pf./m³
6 840	1710	—	0,52	31,20	361,20	5,28	0,46
7 560	1890	0,06	0,58	34,80	364,80	4,83	0,46
8 280	2120	0,14	0,72	43,20	373,20	4,50	0,52
9 000	2250	0,22	0,94	56,50	386,50	4,28	0,63
9 720	2430	0,30	1,24	74,50	404,50	4,16	0,77
10 440	2660	0,68	1,92	115,00	445,00	4,25	1,10
11 160	2790	0,46	2,38	143,00	473,00	4,25	1,28
11 880	2970	0,54	2,92	175,00	505,00	4,25	1,47
12 600	3150	0,54	3,46	209,00	539,00	4,26	1,66

Übersicht 6.

	Durchschnittslohn RM./Lohnschicht	Prämiensumme RM./Tag	Gesamtlohnsumme RM./Tag
Werkstatt	6,00	45,00	225,00
Baukolonnen	5,50	20,00	130,00
Lohnzuschläge . . .	—	7,00	—
Pausenprämien . . .	—	24,00	38,00
Prämienzuschläge . .	—	7,00	—
Sonntagsschichten . .	—	—	33,00
			426,00

Übersicht 7.

Gesamtlohnsumme und Gesamtlohnanteil am Kubikmeter einschließlich der Prämien.

Tagesleistung m³	Lohnsumme des Baggergebietes RM./Tag	Lohnsumme der Kippen RM./Tag	Lohnsumme der leistungsunabhängigen Gebiete RM./Tag	Gesamtlohnsumme RM./Tag	Lohnanteil je 1 m³ Pf./m³
6 840	556,50	361,20	426,00	1343,70	19,70
7 560	568,00	364,80	426,00	1358,80	18,00
8 280	583,00	373,20	426,00	1382,20	16,70
9 000	601,00	386,50	426,00	1413,50	15,70
9 720	621,00	404,50	426,00	1451,50	15,00
10 440	667,00	445,00	426,00	1538,00	14,70
11 160	687,00	473,00	426,00	1586,00	14,20
11 880	707,00	505,00	426,00	1638,00	13,80
12 600	728,00	539,00	426,00	1693,00	13,40

Übersicht 8.

Prämienanteile am Kubikmeter der verschiedenen Prämiengebiete.

Leistung m³	Bagger Pf./m³	Kippe Pf./m³	Werkstatt und Gleisbau Pf./m³	Lohnzuschläge, Pausenprämien, Prämienzuschläge Pf./m³	Gesamtprämienanteil Pf./m³
6 840	0,59	0,46	0,95	0,55	2,55
7 560	0,69	0,46	0,86	0,50	2,51
8 280	0,81	0,52	0,79	0,46	2,58
9 000	0,94	0,63	0,72	0,42	2,71
9 720	1,08	0,77	0,67	0,39	2,91
10 440	1,44	1,10	0,62	0,36	3,52
11 160	1,53	1,28	0,58	0,34	3,73
11 880	1,61	1,47	0,55	0,32	3,95
12 600	1,68	1,66	0,52	0,30	4,16

gleichsetzt, als der in Aussicht genommenen Durchschnittsprämie entspricht.

Aus diesen Gesichtspunkten gestaltet sich eine Kippenprämientabelle (vgl. Übersicht 5) für den behandelten Fall.

In den übrigen Prämiengebieten, nämlich der Stückprämie beim Gleisbau und in der Werkstatt und im Gebiet der Prämienlosigkeit, sind die verdienten Löhne in ihrer Höhe unabhängig von der Förderleistung und belasten die Förderung im Falle der Normalgrube etwa nach Übersicht 6 mit folgenden konstanten Lohnsummen je Tag.

Die Wirkung dieser konstanten Lohnsumme auf den Lohnanteil des Kubikmeters zeigt die Übersicht 7.

Die Zusammensetzung des Prämienanteils am Kubikmeter aus den Prämien der einzelnen Prämiengebiete zeigt Übersicht 8.

Eine Untersuchung dieser Ergebnisse an der Hand ihrer graphischen Darstellung (Abb. 4) ergibt zunächst aus dem Verlauf der Linien 2 und 1, der verdienten Wochenprämie des Grundprämienempfängers des Baggergebietes und des Kippers als Funktion der Tagesleistung, die leistungsteigernde Kraft der vorliegenden Prämie.

Im Gebiet schlechter Leistungen wird die größere Anstrengung der Kipparbeit durch ein Divergieren der Linien belohnt. Im Gebiet mittlerer Leistungen laufen sie annähernd gleich, während in der Nähe der Programmleistung ein starkes Divergieren anzeigt, daß das Hauptgewicht der Leistungstriebkräfte auf der Kippe liegt. Die sprungweise Steigerung des Verdienstes bei der Programmleistung zeigt anschaulich, wie durch die Einschiebung einer anormalen Prämienstaffel ein starker Anreiz zur Überschreitung der Programmleistung gegeben wird.

Die in den Linien 3—6 zu dem Gesamtprämienanteil des Kubikmeters zusammengesetzten Prämienanteile der einzelnen Prämiengebiete zeigen, wie der Prämienanteil des Kippenprämiengebietes sich mit steigender Leistung der des Baggerprämiengebietes bis zur Gleichheit nähert und mehr und mehr Träger der Leistungssteigerung wird, während der Verlauf der Linien 5 und 6 in ihren Ordinatenabständen gegen die Kurve 4 den mit steigender

Förderleistung abnehmenden Prämienanteil der übrigen Prämiengebiete und damit ihre Einflußlosigkeit auf die Förderleistung zeigt.

Die Linien 7 und 8 stellen den Lohnanteil einschließlich der Prämien dar, mit dem die Prämienempfänger des Kippen- und Baggergebietes das Kubikmeter belasten.

Der Kipperlohnanteil 7 zeigt einen an sich ungünstigen Verlauf mit minimaler Verbilligung des Kubikmeters bei steigender Leistung, sogar im Gebiet der Spitzenleistungen eine geringe Verteuerung über das erreichte Minimum. Durch das Aufhören der Staffel wird verhindert, daß eine weitere aufsteigende Tendenz auftritt. Dieser an sich ungünstige Verlauf ist der Kaufpreis für den Leistungsanreiz der Kipperprämie, der den Gesamtlohnanteil am Kubikmeter auf der Kurve 10 in das Gebiet der hohen Leistungen und, an dieser Stelle damit identisch, der niederen Lohnanteile treibt.

Der Baggerlohnanteil 8 darf diese ungünstige Tendenz nicht zeigen — und er zeigt sie nur innerhalb eines kleineren Leistungsgebietes von 700 m³ bei Tagesleistungen zwischen 10 440 m³ und 11 140 m³, denn erst bei 11 140 m³ fällt die Kurve 8 weiter unter den bereits bei 10 440 m³ erreichten Lohnanteil von 6,15 Pf./m³ —, damit der Lohnanteil sämtlicher Förderprämienempfänger 9 einen günstigeren Verlauf hat; denn es besteht immerhin die Möglichkeit, daß die förderungsunabhängigen Prämienempfänger verschwindend klein werden und die Kurve 10 auf diese Weise mit der Kurve 9 zusammenfällt.

Immerhin wirkt die starke Betonung der Kipperprämie sich im Lohnanteil sämtlicher Förderprämienempfänger 9 in einer Lohnanteilsteigerung nach Erreichung eines Minimums auf einem Gebiet von 1400 m³ bei Tagesleistungen zwischen 10 440 und 11 840 m³ aus.

Dies schädliche Prämiengebiet wird beim Gesamtlohnanteil am Kubikmeter, durch Kurve 10 dargestellt, auf 520 m³ reduziert bei Tagesleistungen zwischen 10 440 m³ und 10 960 m³, bei welch letzterer die Kurve 10 erst wieder den schon bei 10 440 m³ erreichten Tiefstand unterschreitet.

Die innerhalb dieser kleinen Leistung konstante Materialverbrauchssumme, die im vorliegenden Fall bei 10 440 m³ das Kubikmeter mit 5,6 Pf. belastet, also 585 RM. beträgt, bewirkt, daß das schädliche Gebiet für Löhne und Material zusammen — wie Kurve 12 zeigt — auf 120 m³ eingeengt wird.

Es bleibt zum Schluß immer diese durch die anormal hohe Prämienstaffel bei der Leistung von 10 440 m³ verursachte Unregelmäßigkeit in den Kosten des Kubikmeters, jedoch mit der Wirkung, daß die Betriebsergebnisse sich infolge des starken Leistungsanreizes dieser Staffelung in der rechten Hälfte des Bildes bewegen, statt in der linken, d. h. es werden bei hohen Löhnen niedrige

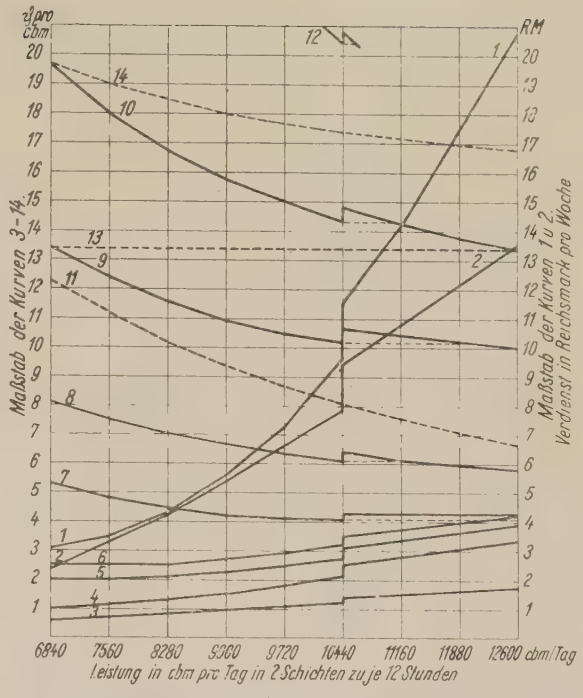

Abb. 4. Belastung der Abraumselbstkosten durch Prämien und Gesamtlohn der Arbeiter in Pf. je m³.

1. Prämienverdienst eines Kippers je Woche.
2. Prämienverdienst eines Baggergrundprämienempfängers je Woche.
3. Belastung des Kubikmeters durch die an die Baggerprämienempfänger gezahlte Prämie.
4. Belastung des Kubikmeters durch die an die Baggerprämienempfänger und Kipper gezahlte Prämie.
5. Belastung des Kubikmeters durch die an die Baggerprämienempfänger, Kipper, Baukolonnen und Werkstattarbeiter gezahlte Prämie.
6. Belastung des Kubikmeters durch die an die Baggerprämienempfänger, Kipper, Baukolonnen und Werkstattarbeiter gezahlte Prämie und feste Lohnzuschläge, wie Pausenprämien u. dgl.
7. Belastung des Kubikmeters durch den Gesamtlohn (Grundlohn und Prämie) der Kipper.
8. Belastung des Kubikmeters durch den Gesamtlohn der Baggerprämienempfänger.
9. Belastung des Kubikmeters durch den Gesamtlohn aller Förderprämienempfänger (d. h. der Baggerprämienempfänger und Kipper).
10. Belastung des Kubikmeters durch den Gesamtlohn der Förderprämienempfänger, Baukolonnen und Werkstattarbeiter.
11. Belastung des Kubikmeters durch den Gesamtlohn aller Förderprämienempfänger im Grenzfall völliger Prämienlosigkeit.
12. Verhalten von Gesamtlohn- und Material-Belastung des Kubikmeters innerhalb eines kleinen Leistungsgebietes.
13. Belastung des Kubikmeters durch den Gesamtlohn aller Förderprämienempfänger im Grenzfall einer so hohen Prämie, daß die Belastung trotz steigender Leistung nicht sinkt.
14. Derselbe Grenzfall in seiner Auswirkung auf die Belastung des Kubikmeters durch den Gesamtlohn der Förderprämienempfänger, Baukolonnen und Werkstattarbeiter.

Gestehungskosten erzielt anstatt hoher Gestehungskosten bei niedrigen Löhnen, wie es beim Fehlen dieser Staffel der Fall sein würde.

Ferner gibt die graphische Darstellung Aufschluß über den Spielraum, der für Prämienerhöhungen zur Verfügung steht, wenn es eine die Leistung beeinträchtigende Lohnunzufriedenheit der Belegschaft zu beseitigen gilt. Die durch den Anfangspunkt der Kurve 9 gezogene Horizontale veranschaulicht den gleichbleibenden Lohnanteil trotz steigender Leistung und stellt den unwirtschaftlichen Grenzfall der Prämie dar, in welchem diese so hoch bemessen ist, daß sie vom Gesichtspunkt des Lohnanteils keine Vorteile mehr für den Betrieb bringt. Andererseits ist in der Kurve 11 die Entwicklung

Übersicht 9.

Tagesleistung	Tatsächliche Prämie				Wirtschaftlichkeitsgrenze der Prämie	
	Baggergrundprämie		Kippenprämie			
	Prämie je Lohnschicht	Ausnutzung des Prämiengefälles in vH	Prämie je Lohnschicht	Ausnutzung des Prämiengefälles in vH	Baggergrundprämie für eine Lohnschicht	Kippenprämie für eine Lohnschicht
m³	RM.		RM.		RM.	RM.
6 840	0,31	100	0,52	100	0,31	0,52
7 560	0,41	58	0,58	53	0,77	1,09
8 280	0,53	43	0,72	43	1,24	1,69
9 000	0,67	40	0,94	39	1,69	2,39
9 720	0,88	40	1,24	40	2,08	3,12
10 440	1,19	48	1,92	48	2,49	4,04
11 160	1,35	47	2,38	48	2,78	4,92
11 880	1,51	50	2,92	49	3,02	6,00
12 600	1,67	49	3,46	49	3,37	7,02

des Lohnanteils am Kubikmeter bei vollständigem Fehlen einer Prämie dargestellt. Diese Kurve ist die untere Grenze der Prämie und würde ihre wirtschaftliche Grenze sein, wenn es möglich wäre, ohne Prämie den gleichen Willen zur Höchstleistung bei der Arbeiterschaft zu erzeugen. Die Lage nun des tatsächlichen, unter der Wirkung der herrschenden Prämiensätze zustande kommenden Lohnanteils am Kubikmeter — durch Kurve 9 dargestellt — zwischen den beiden Grenzkurven 11 und 13 zeigt, wieweit das im Höchstfall zur Verfügung stehende Prämiengefälle schon ausgenutzt ist. Im vorliegenden Fall im Gebiet der Programmleistung zu 40 vH, jenseits der Programmleistung schon zu 50 vH. Multipliziert man die Ordinatendifferenzen zwischen der punktierten Horinzontalen und der Kurve 9 mit der jeweiligen Leistung, so erhält man die Prämiensummen, die im Höchstfall für Prämienerhöhungen zur Verfügung stehen.

Geht man mit der Prämienerhöhung bis an diese Höchstgrenze, so kommt die durch Kurve 14 dargestellte Entwicklung des Lohnanteils zustande. Das geringe Gefälle der Kurve 14 gegenüber der Kurve 10 veranschaulicht die Unwirtschaftlichkeit einer solchen Prämiengestaltung. Je weiter in einem Betriebe die Anfangspunkte der Kurve 9 und der Kurve 10 voneinander entfernt sind, desto weitergehend kann das Prämiengefälle ausgenutzt werden, um durch höhere Prämien den Leistungsanreiz zu verstärken.

In der Übersicht 9 sind die bis zur Wirtschaftlichkeitsgrenze zur Verfügung stehenden Prämiensummen auf Kippe und Baggergebiet nach den Grundsätzen der früheren Prämientabellen verteilt und in Einzelprämien umgerechnet worden.

Bei der Organisation der Belegschaft, d. h. ihrer Gestaltung zum Zwecke der Abraumarbeit, sind die zur Wirtschaftlichkeit führenden Grundsätze einmal das Prinzip der Spezialisierung des Arbeiters, der Einengung seines Arbeitsgebietes unter Steigerung seiner Leistungsfähigkeit auf diesem Gebiete. Sie ergibt sich als selbstverständlich bei der Gerätebedienung, läßt sich aber auch sonst mit Vorteil im Abraumbetriebe durchführen durch Trennen der aus Kippen und Gegenheben bestehenden Kipparbeit von der aus Planieren, Ausheben und Rücken bestehenden Rückarbeit, durch Trennen der Gleisreparatur und von den Vorbereitungsarbeiten für das Gleisrücken und des Gleisbaus von der Gleismaterialverladung.

Der zweite Grundsatz ist der der Verwendung möglichst kleiner Kolonnen, die den Einfluß des einzelnen in betriebshemmender und -fördernder Hinsicht erkennen lassen und die Aufrechterhaltung der Betriebsdisziplin erleichtern. Insbesondere ist die Bildung kleiner Kolonnen bei solchen Arbeitsvorgängen wichtig, wo der Bereitschaftsdienst eine große Rolle spielt. In dieser Richtung wirkt die Trennung der Kipparbeit und Rückarbeit, indem der Bereitschaftsdienst in Gestalt des Wartens auf Züge auf die kleine Kippkolonne beschränkt und die Rückkolonne davon entlastet wird.

Der dritte Grundsatz ist der der Erhaltung der Kontinuität der Arbeit. Jeder Wechsel in der Arbeitsart und im Arbeitsort ist einmal mit unproduktiven Wegzeiten und dann mit Verlusten der Arbeitsbeschleunigung verbunden, die von der Arbeitsruhe vor Beginn der Arbeit zur vollen Arbeitsgeschwindigkeit führt. In dieser Richtung wirkt ebenfalls die Trennung der Kipp- von der Rückarbeit, des Gleisbaues von der Gleismaterialbeschaffung. Da aber durch unvorhergesehene Umstände eine Unterbrechung der Arbeitskontinuität eintreten kann, ist es wichtig, für jeden Arbeiter eine nach Art und Ort ihm genau bekannte Arbeit bereit zu halten, damit die Verluste der Wegzeit und der Arbeitsbeschleunigung auf ein Minimum herabgesetzt werden.

Schließlich der Grundsatz der Arbeitsdisziplin, der durch Aufteilen der Belegschaft in kleine Kolonnen, durch stetiges Bereithalten einer neuen Arbeit und des für sie erforderlichen Gerätes, durch ein gutes Prämiensystem

auf der einen Seite, durch Erleichterungen bei den gesetzlichen und bei den Erholungspausen auf der anderen Seite sich wirksamer erzielen läßt als durch Aufsichtsdichte, Verbote und Strafen. Insbesondere kann durch Bezahlung der Regenzeit ein disziplinloses Verlassen des Betriebes durch die Belegschaft bei Regen verhindert werden. Die beim Nachlassen des Regens erzielte Leistung übertrifft die Lohnersparnisse an der Belegschaft, die den Betrieb bei Regen verlassen hat.

Für den wirtschaftlichen Erfolg ist die Frage der Tages- und Nachtarbeit von Wichtigkeit. Gewisse Arbeitsvorgänge, wie Bagger- und Absetzerbetrieb, Fahr- und Weichenstellerbetrieb sind von der Tageszeit unabhängig. Eine Abhängigkeit zeigt schon der Kippenbetrieb, jedoch steht er stark unter dem Zwange der Baggerleistung und damit unter guter Kontrolle, so daß das Kippen in der Nacht immer noch gute Leistungen bringt. Jedoch kann man die Wirtschaftlichkeit des Kippenbetriebes steigern, wenn es gelingt — und das hängt von der Zahl der Kippen und der Kippmethode ab —, die Rückarbeit in die Tagesschicht zu verlegen. Alle übrigen Arbeiten leiden stark unter dem Einfluß des fehlenden Tageslichtes, und es muß angestrebt werden, sie in der Nachtschicht gänzlich ruhen zu lassen. So unterbleibt zweckmäßig das Ausschippen und Ausheben des Baggergleises und die Herstellung des Gleisplanums, Arbeiten, die noch vielfach in der Nacht fortgesetzt werden. Die Bedeutung, die diese Arbeitskräfte als Reserve zur Beseitigung vorkommender Betriebsstörungen haben, wiegt den Ausfall an geleisteter Arbeit nicht auf, wie die Betriebsergebnisse einer größeren Grube Mitteldeutschlands vor und nach der Anwendung des Grundsatzes der Tagesarbeit zeigten.

Die wirtschaftlichen Ergebnisse der Anwendung dieser Organisationsgrundsätze zeigt die folgende Untersuchung, die an Handtrockenkippen der gleichen Grube im Jahre 1925 und 1926 durchgeführt wurde.

Die Kippen waren zu Beginn der Untersuchungszeit schon in einem gewissen Stadium der Mechanisierung insofern, als die Planierarbeit durch einen Beckschen Kippenpflug mechanisiert war. Die Zusammenstellung zeigt zunächst die Erfolge der Mechanisierung des Kippenbetriebes auf gleicher Organisationsgrundlage und danach die wirtschaftlichen Erfolge der Organisation auf gleicher Mechanisierungsgrundlage. Die verkippte Bodenart ist Ton. Verwandt wurde eine Arbenz-Kammerer-Rückmaschine alten Systems, die nur die Mechanisierung der Rückarbeit gestattete, nicht aber wie die neue Konstruktion der Schwinghebelrückmaschine auch die Mechanisierung des Aushebens vor dem Rücken.

Gleiche Organisationsgrundlage.

Primitivstes Stadium der Organisation: 15 Kipper auf jeder Trockenkippe in jeder Schicht.

Erstes Stadium der Mechanisierung: Die Planierarbeit wird durch einen Beckschen Kippenpflug verrichtet.

Kippe	Untersuchungszeit	In der Untersuchungszeit verkippte Bodenmenge m³	Länge der Kippe m	Kipperkopfleistung m³
a	August 1925	83 000	600	103
b	August bis Okt. 1925	200 000	800	98
c	Sept. u. Oktober 1925	76 000	1100	92

Zweites Stadium der Mechanisierung: Die Rückarbeit wird durch eine Rückmaschine verrichtet.

Kippe	Untersuchungszeit	In der Untersuchungszeit verkippte Bodenmenge m³	Länge der Kippe m	Kipperkopfleistung m³
b	Dezember 1925 bis Februar 1926 . .	107 000	800	135
b u. c	April 1926	71 000	800 u. 1100	149
c	November 1925 . .	51 000	1100	145
c	Dezember 1925 bis Februar 1926 . .	131 000	1100	127

Drittes Stadium der Mechanisierung: Übernahme auch der Hebearbeit durch eine Rückmaschine neuer Konstruktion würde unter gleichen Verhältnissen zu einer Kipperkopfleistung von 250 m³ führen.

Gleiche Mechanisierungsgrundlage.

Stadium der Mechanisierung: Die Rückarbeit wird durch eine Rückmaschine verrichtet.

Primitivstes Stadium der Organisation: Für zwei Kippen 15 Kipper in jeder Schicht zum Kippen und Kippevorbereiten. Im ganzen 30 Mann.

Kippe	Untersuchungszeit	In der Untersuchungszeit verkippte Bodenmenge m³	Länge der Kippe m	Kipperkopfleistung m³
e, f	Mai 1926 . .	28 000	400, 400	156

Zweites Stadium der Organisation: In der Tagesschicht vollständige Trennung des Kippens und des Kippevorbereitens. Nur teilweise Vorbereitung der Kippe für die Nachtschicht in der Tagesschicht, so daß für die Nachtschicht die Trennung zwischen Kippen und Kippevorbereiten nicht restlos durchgeführt ist.

Für zwei Kippen in der Tagesschicht 7 Mann zum Kippen, 11 Mann zum Kippevorbereiten,

in der Nachtschicht 12 Mann zum Kippen und Kippevorbereiten. Im ganzen 30 Mann.

Kippe	Untersuchungszeit	In der Untersuchungszeit verkippte Bodenmenge m³	Länge der Kippe m	Kipperkopfleistung m³
e f	Juni 1926 . .	30 000	400 400	164

Drittes Stadium der Organisation: Vollständige Trennung des Kippens und Kippevorbereitens. Verlegung des Kippevorbereitens ausschließlich auf die Tagesschicht und damit Anwendung des Grundsatzes der Spezialisierung, Arbeitstrennung, Bildung kleiner Kolonnen, Kontinuität der Arbeit und Ausnutzung der Tagesarbeit.

Für zwei Kippen in der Tagesschicht 7 Mann zum Kippen und 10 Mann zum Kippevorbereiten, in der Nachtschicht 7 Mann zum Kippen. Im ganzen 24 Mann.

Kippe	Untersuchungszeit	In der Untersuchungszeit verkippte Bodenmenge m³	Länge der Kippe m	Kipperkopfleistung m³
g h	Juli, Aug. 1926	169 000	700 900	188

Während im behandelten Falle die Wege der Mechanisierung und der Organisation nacheinander beschritten wurden, gingen bei den im folgenden beschriebenen Gleisbauarbeiten Organisierung und Mechanisierung Hand in Hand, was in der folgenden Gegenüberstellung zum Ausdruck kommt, in der gleichzeitig erreichte Stadien von Mechanisierung und Organisation auf gleicher Höhe stehen, nacheinander erreichte durch ungleiche Höhe gekennzeichnet sind.

Beim Bau eines tirefondgeschraubten eingleisigen Fahrgleises mit F 8-Schienen und 900 mm Spurweite zeigte sich auf der gleichen Grube folgender Entwicklungsgang mit seinen Wirkungen für die Wirtschaftlichkeit (vgl. Übersicht 10).

Die nach diesen Grundsätzen der Spezialisierung, Arbeitstrennung, Bildung kleinster Kolonnen, Tag- und Nachtarbeit gegliederte Belegschaft der früher behandelten Normalgrube zeigt folgendes Bild (vgl. Übersicht 11).

Das Vorhandensein von 32 Zuglängen Kippe bei täglichem Bedarf von 24 Zuglängen ermöglicht die vollständige Trennung der Arbeit des Kippens von der des Kippevorbereitens und die Verlegung der letzten Arbeit in vollem Umfange in die Tagesschicht.

Die Sonntagsarbeit, welche an Intensität durch die psychologische Wirkung der Sonntagsruhe leidet und bei unvermeidlichen Lücken in der Arbeitsvorbereitung in erhöhtem Maße mit unproduktiven Wege- und Wartezeiten durchsetzt ist, bleibt auf die Arbeitsvorgänge beschränkt, die wochentags nicht ohne Ausfall an Leistungen vorgenommen werden können. Auch der Verzicht auf die Sonntagswachen bringt größere Ersparnisse ein, als dem Verlust an Material durch Diebstahl entspricht.

Der Springerbetrieb, bei dem bei verkürzter Arbeitszeit im Zweischichtensystem die Lücke überbrückt wird, bedeutet generell vom Gesichtspunkte der Lohn- und Materialwirtschaft einen Nachteil. In bezug auf die Lohnwirtschaft hat er den Nachteil, daß in der Arbeitszeit des Springers für die Gerätebedienung große Verluste durch Wege- und Arbeitsbeschleunigung liegen. Auf der Kippe, wo die durchlaufende Arbeitszeit durch verschiedene Anfahrzeiten der verstärkten Kippenbelegschaft erreicht wird, entstehen bei gleichmäßiger Bodenzufuhr vom Bagger aus durch die wechselnde Kolonnenstärke ungleichmäßige Bodenabnahmebedingungen, die sich im Sinken der Kopfleistung äußern müssen. In bezug auf die Materialwirtschaft äußert sich der Springerbetrieb in mangelhafter Pflege des Gerätes, weil dem Springer die Vertrautheit mit seinem Geräte fehlt und bei dem abgelösten Arbeiter das Verantwortungsgefühl für sein Gerät vermindert wird. Da andererseits die vermehrte Förderleistung auch ein prozentuales Anwachsen sämtlicher mit ihr verbundenen Lohn- und Materialkosten bewirkt, bleibt der Springerbetrieb auf die Fälle beschränkt, in denen das Gerät bei äußerster zweckmäßiger Ausnutzung der Wintermonate nicht zur Bewältigung des Förderprogramms ausreicht. In diesem Falle können erhöhte Amortisationsquoten stärker ins Gewicht fallen als die Nachteile des Springerbetriebes. Auch für den Winter kommt der Springerbetrieb in Frage, wo der Nachteil des Festfrierens des Bodens in den Förderwagen größer ist als die Nachteile des Springersystems.

Der Angestelltenschaft des Abraumbetriebes fällt die Aufgabe zu, der Arbeitskraft ihren besten Wirkungsgrad zu geben und die Organisation der Arbeitsleitung muß von der Untersuchung der Erscheinungen, die den Wirkungsgrad des Arbeiters beeinträchtigen und den durch sie bedingten Aufgaben des Abraumangestellten ausgehen.

Der Wirkungsgrad des Arbeiters wird zunächst dadurch verringert, daß nicht seine ganze bezahlte Zeit mit Ausnahme der gesetzlichen Pausen zur Arbeit verwendet wird. Hier setzt die Aufgabe des Beamten ein, durch Kontrolle für genaue Einhaltung der Arbeitszeit zu sorgen. Zu diesen Zeitverlusten kommen diejenigen durch Bummelpausen, welche durch die Aufsichtstätigkeit auf denjenigen Umfang an Erholungspausen eingeengt werden sollen, welcher für die Erhaltung der Arbeitsfrische

Übersicht 10.

Mechanisierung	Arbeitsorganisation
1. Stadium: Bohren der Tirefondslöcher von Hand.	1. Stadium: Laden des Materials und Bau des Gleises durch eine Kolonne von 20 Mann.
	2. Stadium: Trennung von Lade- und Bauarbeit. Baukolonne: 15 Mann. Leistung: 7,7 Schwellen je Lohnschicht.
2. Stadium: Bohren der Tirefondslöcher mit der elektrischen Bohrmaschine. Leistung: 8,5 Schwellen je Lohnschicht.	
3. Stadium: Verwendung von Pferden.	3. Stadium: Trennung von Schienentransport und Bauarbeit auf der Baustelle durch Vorschleppen der Schienen mit Pferden vom Hunt zur Verwendungsstelle und dadurch Anwendung des Prinzips der Spezialisierung, Arbeitstrennung, Bildung kleiner Kolonnen und Kontinuität der Arbeit. Baukolonne 10 Mann. Leistung: 11,5 Schwellen je Lohnschicht unter Umrechnung der Kosten für aufgewendete Pferdearbeit in Lohnschichten.
4. Stadium: Eindrehen der Tirefonds mit der elektrischen Bohrmaschine.	

Übersicht 11.

Belegschaftseinteilung der Normalgrube.

Arbeitsort	Tagschicht															Nachtschicht					
	Arbeiterzahl	restlos spezialisiert: Führer	Klapper	Schmierer	Reparatur	Fahrdraht, Beleuchtung	Baggerplanum	Zufahrten	Weichensteller	Kippen	Kippe vorbereiten	Kohle säubern	Nebenarbeiten	Gleisreparatur	Gleisbau	restlos spezialisiert: Führer	Klapper	Schmierer	Baggergleisaufsicht	Weichensteller	Kipper
Bagger	12	2	2	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	2	2	—	—	—
Lokomotiven	15	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7	—	—	—	—	—
Rückmaschine	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Weichen	8	—	—	—	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	—
Nebenarbeiten	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	—	—	—	—	—	—	—	—
Baggerreparatur	4	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Elektriker	5	—	—	—	1	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Planum	13	—	—	—	—	—	11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—
Zufahrten	6	—	—	—	—	—	—	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Kohlesäubern	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Kippen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7	11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7
	60	—	—	-	—	—	—	—	—	7	11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Wagenschmierung	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Wagenrangieren	2	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Baggergleisreparatur	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12	—	—	—	—	—	—
Fahrgleisreparatur	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8	—	—	—	—	—	—	—
Bauprogramm	15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	—	—
	159	10	2	3	8	4	11	6	4	14	32	7	5	8	12	9	2	2	2	4	14

notwendig ist. Weiter entstehen unfreiwillige Wartepausen, die ihre Ursachen in Betriebsstörungen haben, deren schädlichen Einfluß auf den Wirkungsgrad des Arbeiters der Angestellte durch Arbeitsbereitstellung vermindert. Weiter wird der Wirkungsgrad durch Wegzeiten und Beschleunigungsverluste beim Beginn einer neuen Arbeit beeinträchtigt, welche der Angestellte durch Arbeitsvorbereitung vermindert. Die Auswirkung der bei Zusammenarbeit mehrerer Menschen entstehenden inneren Reibung auf den Arbeiterwirkungsgrad vermindert der Angestellte durch Aufrechterhaltung der Disziplin. Endlich steigert er

den Wirkungsgrad durch Erhöhung der Arbeitsintensität durch das gute Beispiel der eigenen Mitarbeit und durch Kontrolle des Arbeitsergebnisses.

Bei der Feststellung des Bedarfes eines Abraumbetriebes an Angestellten ist der Umfang dieser Aufgaben der Kontrolle, Aufsichtstätigkeit, Arbeitsbereitstellung, Arbeitsvorbereitung, Aufrechterhaltung der Disziplin und Mitarbeit maßgebend. Überall dort, wo im Betriebe ein Arbeiter steht, liegen Aufgaben dieser Art vor, aber erst das Vorhandensein einer größeren Aufgabendichte an einem Arbeitsort rechtfertigt vom wirtschaftlichen Gesichtspunkt aus die Verwendung eines Angestellten. Wo die Aufgabendichte gering ist, muß versucht werden, durch andere Mittel die Lücke, die durch Nichtverwendung eines Beamten entsteht, auszufüllen.

Die Aufgaben der Aufsichtstätigkeit und Mitarbeit fesseln den Angestellten an den Arbeitsort und ihr Umfang ergibt zunächst den Bedarf der an den Arbeitsort gebundenen Abraumangestellten. Dort, wo die Art der Arbeit zur Mitarbeit keinen Anreiz bietet, wie beim Reinigen der Baggergleise und Zufahrten, Kohleputzen und anderen Erdarbeiten, wird die Aufgabendichte zu gering, als daß sie einen Angestellten erforderte, zumal bei diesen Arbeiten Arbeitsbereitstellung und Arbeitsvorbereitung keine Rolle spielen. Es kann hier der Angestellte entbehrt werden und die Lücke der fehlenden Aufsicht und Mitarbeit durch eine Gruppenprämie, die fehlende Kontrolle und Aufrechterhaltung der Disziplin durch entsprechende Tätigkeit der nicht an den Arbeitsort gebundenen Beamten ausgefüllt werden.

Demgegenüber bietet die Kipparbeit einen Anreiz zur Mitarbeit, und da hier am häufigsten Betriebsstörungen einwirken und die verschiedenen Arbeiten auf der Kippe erheblichen Arbeitsverlust durch Arbeitsbeschleunigung verursachen, vereinigt sich hier mit der Mitarbeit und Aufsicht noch die Arbeitsbereitstellung und die Arbeitsvorbereitung zu einer Aufgabendichte, die einen an den Arbeitsort gebundenen Angestellten erfordert.

Die Geräte selbst schließen die Mitarbeit des Angestellten durch die Spezialisierung ihrer Bedienungsmannschaften aus. Da ferner für Arbeitsvorbereitung und Arbeitsbereitstellung durch Vorhandensein der notwendigen Arbeitswerkzeuge am Ort der Arbeit gesorgt ist, erübrigt sich der ortsfeste Angestellte am Bagger selbst. Die Lücke der fehlenden Aufsicht füllt der Anreiz einer hohen Prämie, die der fehlenden Kontrolle und Aufrechterhaltung der Disziplin die Tätigkeit des nicht ortsfesten Beamten aus.

Die Arbeit der Baggerreparatur- und Betriebselektrikerkolonne trägt wieder den Anreiz zur Mitarbeit in sich und erfordert, da Arbeitsvorbereitung und Bereitstellung bei einer zum größten Teil durch Betriebsstörungen bedingten Tätigkeit eine große Rolle spielen, den an die Arbeiterkolonne gebundenen Angestellten.

Gleisbau und Gleisreparatur regen ebenfalls zur Mitarbeit an und, da hier die Arbeitsvorbereitung einen für den Erfolg maßgebenden Einfluß hat, liegt auch hier eine Aufgabendichte vor, die die Verwendung des ortsfesten Angestellten notwendig macht.

Da die Arbeiten des Weichenstellens, Wagenschmierens und Rangierens sowie die allgemeinen Nebenarbeiten jeweils nur ein bis zwei Arbeiter an einem Ort vereinigen, liegen Bedingungen vor, unter denen sich ein ortsfester Angestellter von selbst erübrigt.

Nachdem der Bedarf an ortsfesten Angestellten festgelegt ist, bestimmt der Umfang der in der Aufsichtsdichte gelassenen Lücken die notwendige Anzahl der nicht ortsfesten Angestellten, die bei Unterstützung durch ein den ganzen Betrieb erfassendes Prämiensystem auf einen fahrdienstleitenden Schachtmeister für jede Schicht und einen Betriebsführer beschränkt werden können.

Weiter gilt es, der als notwendig ermittelten Aufsichtsdichte einen guten Wirkungsgrad zu geben. So ist zunächst das Gehalt der Angestellten von der Höhe dieses Wirkungsgrades abhängig zu machen.

Diesem Zwecke dient nicht eine reine Monatsförderprämie. Denn die Menge des jährlich bewegten Abraumes ist nicht ein Ausfluß des Wirkungsgrades der Aufsicht, sondern der Konjunktur. An Stelle der reinen Mengenprämie tritt deshalb zweckmäßig die Kopfleistungsprämie. Damit jedoch der Arbeiter bei ungünstigen Verhältnissen nicht entmutigt wird, empfiehlt es sich, der Prämie eine Mengenprämie zugrunde zu legen, zu der von einer gewissen Kopfleistung ab für jedes Kubikmeter mehr in der Kopfleistung ein Aufschlag von 10 vH tritt. Die maßgebende Kopfleistung muß aber hier die des Gesamtbetriebes einschließlich der Werkstatt sein, damit nicht eine Steigerung der Betriebskopfleistung auf Kosten einer den Gesamtleistungseffekt vermindernden Zunahme der Reparaturlöhne erfolgt. Aus dem gleichen Grunde wird das Inkrafttreten des Aufschlages von dem Nichtüberschreiten einer bestimmten Höhe des Materialanteils am Kubikmeter abhängig gemacht. Außerdem erhalten die für die Wagenfüllung verantwortlichen Angestellten — die fahrdienstleitenden Schachtmeister und der Betriebsführer — eine Füllprämie, die auf Grund des markscheiderischen Aufmaßes für den Leistungsüberschuß über die Rapportleistung ausgezahlt wird. Eine Erweiterung des Kreises der Füllprämienempfänger trägt die Gefahr einer Übertreibung des Füllprinzips in sich, dem die Nachteile verstärkter Gleis-

Übersicht 12.

Funktionsgebiete	Funktionen					
	Aufsicht	Mitarbeit	Kontrolle	Disziplin	Arbeits-vorbereitung	Arbeits-bereitstellung
Vorbereitung des Gleisrückens .	—	—	Fahrdienst-leiter	Fahrdienst-leiter	—	—
Gleisrücken	Fahrdienst-leiter	—	Fahrdienst-leiter	Fahrdienst-leiter	Fahrdienst-leiter	—
Baggerbetrieb . . .	—	—	Fahrdienst-leiter	Fahrdienst-leiter	—	—
Fahrbetrieb	Fahrdienst-leiter	—	Fahrdienst-leiter	Fahrdienst-leiter	—	—
Zufahrten-Instand-haltung	—	—	Betriebsführer	Betriebsführer	—	—
Kippenbetrieb 1 . .	Kippschacht-meister 1	Kippschacht-meister 1	Kippschacht-meister 1	Kippschacht-meister 1	Kippschacht-meister 1	Kippschacht-meister 1
Kippenbetrieb 2 . .	Kippschacht-meister 2	Kippschacht-meister 2	Kippschacht-meister 2	Kippschacht-meister 2	Kippschacht-meister 2	Kippschacht-meister 2
Kohlesäubern . . .	—	—	Betriebsführer	Betriebsführer	—	—
Gleisreparatur . . .	Gleisbau-schachtmstr. 1	Gleisbau-schachtmstr. 1	Gleisbau-schachtmstr. 1	Gleisbau-schachtmstr. 1	Gleisbau-schachtmstr. 1	—
Gleisneubau	Gleisbau-schachtmstr. 2	Gleisbau-schachtmstr. 2	Gleisbau-schachtmstr. 2	Gleisbau-schachtmstr. 2	Gleisbau-schachtmstr. 2	—
Baggerreparatur . .	Baggermeister	Baggermeister	Baggermeister	Baggermeister	Baggermeister	Baggermeister
Instandhaltung der elektrisch. Ein-richtungen . . .	Elektromeister	Elektromeister	Elektromeister	Elektromeister	Elektromeister	Elektromeister
Nebenarbeiten . . .	—	—	Betriebsführer	Betriebsführer	—	—

reinigungsarbeiten im Baggergleis und in den Zufahrten entgegenstehen.

Die Organisation der Aufsicht verfolgt den Zweck, ihr durch Beseitigung der Zeit- und Reibungsverluste einen möglichst guten Wirkungskreis zu geben. Diesem Zweck wird das in erweitertem Sinne gebrauchte Prinzip des Taylorschen Funktionsmeisters gerecht. Durch Spezialisierung auf die Funktion und Selbständigkeit in dem Funktionsgebiet wird durch gesteigerte Kenntnisse und Arbeitsfreudigkeit des beste Resultat erzielt.

Die Übersicht 12 gibt die Unterteilung eines Abraumbetriebes in bezug auf die Organisation der Aufsicht in Funktionsgebiete und Funktionen wieder.

In der ersten Zeile stehen nebeneinander die Funktionen des Angestellten, in der ersten Spalte untereinander die örtlichen oder sachlichen Gebiete des Betriebes, in denen diese Funktionen ausgeübt werden. In den Schnittpunkten beider Systeme ist der Angestellte genannt, der die Funktion auf dem betreffenden Funktionsgebiet ausübt. Die Lücken im System bezeichnen die geringe Bedeutung der betreffenden Funktion für das Funktionsgebiet, welche die Funktionsausübung durch einen Angestellten entbehrlich macht.

Diejenigen Angestellten, zu deren Funktion Mitarbeit und Aufsicht gehören, werden von allem entbunden, was sie diesen Funktionen entzieht, also von unproduktiven Wegezeiten und der mit diesen verbundenen Rapporttätigkeit. Mit der Rapporttätigkeit sind vielmehr die Angestellten zu belasten, bei denen Wegezeiten nicht notwendig eine Funktionsstörung bedeuten, wie bei den Kontrolltätigkeit ausübenden Beamten.

Zusammenfassung.

In der vorliegenden Arbeit wurde, ausgehend von der organisatorischen Ausnutzung der Eigenschaften des Baggergutes unter besonderer Berücksichtigung der Einflüsse der Witterung, die Steigerung des Wirkungsgrades der im Arbeiter zur Verfügung stehenden Arbeitskraft durch organisatorische Maßnahmen untersucht, welche sich auf die Art der Verwendung des Arbeiters und auf seinen Lohn und auf die in der Beamtenschaft verkörperte Arbeitsleitung erstrecken.

An dieser Stelle möchte ich Herrn Prof. Dr. Spackeler für die wertvollen Ratschläge und Anregungen, welche ich ihm verdanke, und Herrn Bergwerksdirektor Dr. Scharf für die Förderung meiner Arbeiten meinen Dank aussprechen.

Verzeichnis der benutzten Literatur.

Ehlers, Der Tagebaubetrieb und die rationelle Betriebsführung, „Braunkohle", Bd. 23, 1924.

—, Das Wesen und das Ziel wissenschaftlicher Betriebsführung, „Braunkohle", Bd. 23, 1925.

Granigg, Organisation, Wirtschaft und Betrieb im Bergbau, 1926.

Henke, Rationelle Betriebsführung im Braunkohlenbergbau, 1924.

Jaschke, Angewandte Zeitstudie im Braunkohlenbergbau, „Braunkohle", Bd. 25, 1926.

Kegel, Anwendung der wissenschaftlichen Betriebsführung auf dem Braunkohlenbergbau, „Braunkohle", Bd. 24, 1925.

Pothmann, Grundzüge wissenschaftlicher Betriebsführung, „Braunkohle", Bd. 24, 1925.

Pothmann, Zum Leistungsproblem im Braunkohlenbergbau, „Braunkohle", Bd. 22, 1923.

Sieben, Richtlinien für wissenschaftliche Betriebsführung im Bergbau, „Glückauf", Bd. 59, 1923.

—, Umriß und Erfolgsmöglichkeiten einer wissenschaftlichen Betriebsführung, „Technische Wirtschaft" 1925.

Taylor-Wallichs, Betriebsleitung, insbesondere der Werkstätten, 1914.

Taylor, Die Grundsätze wissenschaftlicher Betriebsführung (Roesler), 1913.

Hymans, Betriebsorganisation als Wissenschaft, „Maschinenbau", Bd. 3, 1924.

Koppenberg, Betriebskontrolle und Betriebsstatistik, „Maschinenbau", Bd. 3, 1924.

Lebenslauf.

Am 12. September 1892 zu Waynesville (U. S. A.) als Sohn des damaligen Forschungsreisenden und späteren Universitätsprof. Dr. E. Deckert geboren, kam ich 1899 nach Deutschland und bestand 1911 die Reifeprüfung am Goethe-Gymnasium zu Frankfurt a. Main. Nach einem praktischen Bergmannsjahr als Bergbaubeflissener des Oberbergamts Bonn studierte ich an der Bergakademie Berlin und stand von 1914 bis 1918 beim Württembergischen Feldartillerie-Regiment Nr. 29 (Prinzregent Luitpold) im Felde, seit Januar 1917 als Leutnant d. Res. Ende 1918 aus dem Felde zurückgekehrt, bestand ich September 1919 mein Bergreferendarexamen und Dezember 1919 mein Diplomingenieurexamen an der Bergakademie in Charlottenburg, und stand von 1920 bis 1927 als Bergingenieur in den Diensten der I.-G. Farbenindustrie A.-G.

Druck von Wilhelm Knapp in Halle (Saale).